

# Planungsblatt Physik für die 8B

Woche 7 (von 19.10 bis 23.10)

---

## Hausaufgaben <sup>1</sup>

---

### **Bis Freitag 23.10:**

Lerne die Notizen von Montag und erledige die Neutrinofragen.

### **Bis Montag 26.10:**

Fasse in eigenen Worten, was deine Ideen (vor eventuellen Erklärungen über gekrümmten Räume) zur Struktur von Raum und Zeit sind. Z.B., ist Raum dynamisch, statisch, etwas materielles, ein Hirngespinnst?

---

## Kernbegriffe dieser Woche:

Krümmung des Lichts & Nobelpreis Physik: Neutrinomasse

---

---

## Ungefähre Wochenplanung

---

### Schulübungen.

- (a) **Montag** (2. Std): (i) HÜ-Bespr. & mSWH, (ii) Arbeitsauftrag zum Artikel zu Neutrinoschwingungen, (iii) Fragenrunde

[http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/physics/laureates/2015/press.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/2015/press.html)

- (b) **Freitag** (5. Std): (i) HÜ-Bespr. & mSWH (ii) Standardmodell und Teilchenerzeugung im CERN (S. 27 Buch), (iii) ein neuer Paradigmenwechsel: Raum und Zeit sind gekrümmt: das Äquivalenzprinzip: Licht muss in einem Schwerefeld abgelenkt werden!

**Unterlagen auf [www.mat.univie.ac.at/~westra/edu.html](http://www.mat.univie.ac.at/~westra/edu.html)**

---

<sup>1</sup>Für manche Aufgaben wird auf Rückseite/Anhang/Buch/Arbeitsblatt verwiesen.

## Neutrinofragen

**Frage 1.** (a) Welche zwei Eigenschaften vom Neutrino (egal welche Generation) sind schon im Namen drinnen? (b) Ordne nach zunehmender Masse: Neuron, DNA-Molekül, Neutron, Neutrino, Elektron, Photon. (c) Warum kreisen Neutrinos nicht so wie Elektronen um einen Atomkern?

**Frage 2.** Atmosphärische Neutrinos sind für einen großen Teil Myon-Neutrinos. Wie weiß man, dass es keine solare Myon-Neutrinos gibt? (Hinweis: Artikel!) Wieso kann man dann schließen, dass Myon-Neutrinos von allen Richtungen aus kommen sollten?

**Frage 3.** Atmosphärische Neutrinos sind in erster Instanz Myon-Neutrinos und können vor allem zu Tau-Neutrinos wechseln. In guter Annäherung bekommen wir nur Schwingungen zwischen Myon- und Tau-Neutrinos. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Myon-Neutrino auf  $L$  Kilometern nach seiner Entstehung zu einem Myon-Neutrino wechselt ist durch folgende Formel gegeben<sup>2</sup>

$$P(\nu_\mu \rightarrow \nu_\tau) \approx 0,97 \cdot \sin^2\left(2,4 \cdot 10^{-3}L\right) \quad \text{wobei} \quad a \approx 2,4 \cdot 10^{-3}$$

(a) Skizziere zuerst den Graphen der Funktion  $f(x) = \sin(ax)$  und dann auch für die von  $h(x) = \sin^2(ax)$  und finde eine Beziehung zwischen der Periode von  $f$  und  $h$ .

(b) Nach wie viel km ist es sehr wahrscheinlich (mehr als 90% zB), dass das Myon-Neutrino sich in ein Tau-Neutrino umgewandelt hat.

(c) Der Parameter  $a$  wäre Null, wenn Myon- und Tau-Neutrino dieselbe Masse hätten. Welche physikalische Implikation hätte dies?

**Frage 4.** Fasse die Essenz vom Artikel in 4-6 Sätzen zusammen.

**Frage 5.** Welche Relevanz(en) hat die Bestätigung der Existenz von Neutrino-Schwingungen?

---

<sup>2</sup>Diese Formel gilt annäherungsweise da die Parameter nicht mit großer Genauigkeit bekannt sind.